

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 2021.03.10 10:46  
Уникальный программный ключ:  
20b84ea6d19eae7c3c775fccd8365441470edec7

**Министерство науки и высшего образования РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Дагестанский государственный технический университет»**

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Дисциплина «Линейная алгебра и функции нескольких переменных»  
наименование дисциплины по ОПОП

для направления 09.03.04 – «Программная инженерия»  
код и полное наименование направления (специальности)

по профилю «Разработка программно-информационных систем»

факультет Филиал в г. Каспийске  
наименование факультета, где ведется дисциплина

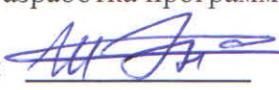
кафедра Высшей математики  
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Форма обучения очная, заочная, курс 1/1 семестр(ы) 2/2  
очная, очно-заочная, заочная

г. Каспийск, 2021 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров 09.03.04 – «Программная инженерия» с учетом рекомендаций ОПОП ВО по профилю «Разработка программно-информационных систем».

Разработчик

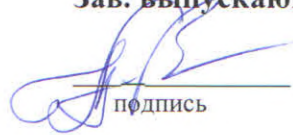
  
подпись  
« 14 » 06 2021 г. Э.Ш. Шамов, к.ф.-м.н.  
(ФИО уч. степень, уч. звание)

Зав. кафедрой, за которой закреплена дисциплина (модуль) \_\_\_\_\_

  
подпись  
« 14 » 06 2021 г. А.М. Нурмагомедов, к.ф.-м.н., доцент  
(ФИО уч. степень, уч. звание)

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры ПОВТиАС  
от « 15 » 06 2021 г., протокол № 10 .

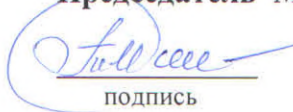
Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю)

  
подпись  
« 15 » 06 2021 г. Т.Г. Айгумов, к.э.н., доцент  
(ФИО уч. степень, уч. звание)

Программа одобрена на заседании Методического совета факультета Компьютерных технологий, вычислительной техники и энергетики от

« 15 » 09 2021 г. года, протокол № 1 .

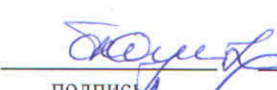
Председатель Методического совета факультета

  
подпись  
« 16 » 09 2021 г. Т.И. Исабекова, к.ф.-м.н., доцент  
(ФИО уч. степень, уч. звание)

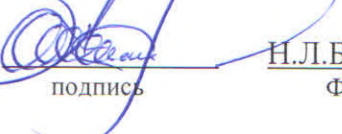
И. о. директора филиала  
в г. Каспийске

  
подпись  
Н.К. Санаев  
ФИО

Начальник УО

  
подпись  
Э.В. Магомаева  
ФИО

И.о. проректора по УР

  
подпись  
Н.Л. Баламирзоев  
ФИО

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины.**

Целями освоения дисциплины (модуля) **«Линейная алгебра и функции нескольких переменных»** является формирование у бакалавров математических знаний для успешного освоения общенаучными и профессиональными дисциплинами на необходимом научном уровне; развитие у обучаемых логического и алгоритмического мышления; формирование умения самостоятельно применять законы и методы математики при решении профессиональных задач; приобретение навыков, позволяющих в дальнейшем заниматься научной и прикладной деятельностью, направленной на построение и анализ математических моделей реальных процессов на основе проведенных исследований. Математическое образование бакалавров должно быть широким, то есть достаточно фундаментальным.

Задачи дисциплины:

1. воспитание достаточно высокой математической культуры;
2. привитие навыков современных видов математического мышления, использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП**

Математическое образование следует рассматривать как важнейшую составляющую фундаментальной подготовки бакалавров.

Дисциплина **«Линейная алгебра и функции нескольких переменных»** относится к обязательной части учебного плана блока Б1 ФГОС ВО, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана направления 09.03.04-«Программная инженерия», профиль «Разработка программно-информационных систем», основывается на знаниях, полученных в средней школе в объеме ЕГЭ.

Освоение линейной алгебры и функций нескольких переменных необходимо для последующего усвоения общеинженерных и профессиональных дисциплин, при подготовке выпускной квалификационной работы.

**3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)**

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                        | Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)                                                                            |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОПК-1</b>    | Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности | <b>ОПК-1.1.</b> Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.                                                                                 |
|                 |                                                                                                                                                                                                 | <b>ОПК-1.2.</b> Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. |
|                 |                                                                                                                                                                                                 | <b>ОПК-1.3.</b> Имеет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.                                                       |

**4. Объем и содержание дисциплины (модуля)**

| Форма обучения                                                                                                     | очная                      | очно-заочная | заочная                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------|-----------------------------------|
| Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)                                                                    | 4/144                      |              | 4/ 144                            |
| Семестр                                                                                                            | 2                          |              | 2                                 |
| Лекции, час                                                                                                        | 34                         |              | 9                                 |
| Практические занятия, час                                                                                          | 34                         |              | 9                                 |
| Лабораторные занятия, час                                                                                          | -                          |              | -                                 |
| Самостоятельная работа, час                                                                                        | 40                         |              | 117                               |
| Курсовой проект (работа), РГР, семестр                                                                             | -                          |              | -                                 |
| Зачет (при заочной форме 4 часа отводится на контроль)                                                             | -                          |              | -                                 |
| Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах 1 ЗЕТ – 36 часов, при заочной форме 9 часов отводится на контроль) | Экзамен<br>1 Зет- 36 часов |              | Экзамен<br>9 часов<br>на контроль |

#### 4.1.Содержание дисциплины (модуля)

| №<br>п/п | Раздел дисциплины, тема лекции и вопросы                                                                                                                                                                      | Очная форма |    |    |    | Очно-заочная форма |    |    |    | Заочная форма |    |    |    |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----|----|----|--------------------|----|----|----|---------------|----|----|----|
|          |                                                                                                                                                                                                               | ЛК          | ПЗ | ЛБ | СР | ЛК                 | ПЗ | ЛБ | СР | ЛК            | ПЗ | ЛБ | СР |
| 1        | <b>Раздел 1. «Линейная и векторная алгебра».</b><br><b>Лекция №1.</b> Тема: «Определители».<br>1. Квадратные матрицы и определители.<br>2. Определители 1 и 2 порядка.<br>3. Свойства определителей           | 2           | 2  | -  | 2  |                    |    |    |    | 1             | 1  | -  | 7  |
| 2        | <b>Лекция №2.</b> Тема: «Матрицы».<br>1. Основные определения<br>2. Умножение матриц на число, свойство.<br>3. Сложение и вычитание матриц.<br>4. Умножение матриц. Примеры.                                  | 2           | 2  | -  | 2  |                    |    |    |    | -             | 1  | -  | 7  |
| 3        | <b>Лекция №3.</b> Тема: «Обратная матрица».<br>1. Минор и алгебраическое дополнение элемента<br>2. Разложение определителя по элементам строки, столбца.<br>3. Ранг матрицы.<br>4. Обратная матрица. Примеры. | 2           | 2  | -  | 3  |                    |    |    |    | 1             | -  | -  | 7  |
| 4        | <b>Лекция №4.</b> Тема: «Системы линейных уравнений».<br>1. Определение системы линейных уравнений.<br>2. Методы решения систем линейных уравнений.                                                           | 2           | 2  | -  | 2  |                    |    |    |    | -             | 1  | -  | 7  |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |   |   |   |  |  |  |  |   |   |   |   |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|--|--|--|--|---|---|---|---|
| 5 | <b>Лекция 5.</b> Тема: «Комплексные числа и действия над ними».<br>1. Комплексные числа. Действия над ними.<br>2. Изображение комплексного числа на плоскости. Модуль и аргумент. Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексного числа. Формула Эйлера. Корни из комплексного числа.                                         | 2 | 2 | - | 2 |  |  |  |  | 1 | - | - | 7 |
| 6 | <b>Лекция 6.</b> Тема: «Разложение многочлена на линейные и квадратные множители. Разложение рациональных дробей».<br>1. Многочлены. Теорема Безу.<br>2. Основная теорема алгебры.<br>3. Разложение многочлена с действительными коэффициентами на линейные квадратные множители.<br>4. Разложение рациональных дробей на простейшие | 2 | 2 | - | 3 |  |  |  |  | - | 1 | - | 7 |
| 7 | <b>Лекция 7.</b> Тема: «Квадратичные формы».<br>Определение квадратичной формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Закон инерции. Знакоопределенные квадратичной формы.                                                                                                                                             | 2 | 2 | - | 2 |  |  |  |  | 1 | - | - | 7 |
| 8 | <b>Лекция 8.</b> Тема: «Линейное пространство».<br>Понятие линейного пространства. Базис и размерность линейного пространства. Подпространства и линейные оболочки.                                                                                                                                                                  | 2 | 2 | - | 2 |  |  |  |  | - | 1 | - | 7 |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |   |   |   |  |  |  |  |   |   |   |   |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|--|--|--|--|---|---|---|---|
| 9  | <b>Лекция 9.</b> Тема: «Евклидовы пространства».<br>Определение евклидова пространства. Ортогональная система векторов в евклидовом пространстве. Ортогонализация линейно независимой системы. Ортонормированный базис.                                                                                     | 2 | 2 | - | 2 |  |  |  |  | 1 | - | - | 7 |
| 10 | <b>Лекция 10.</b> Тема: «Линейные операторы».<br>Понятие линейного оператора. Основные свойства. Матрица линейного оператора в заданном базисе. Собственные значения и собственные векторы линейных операторов. Сопряженные, самосопряженные и ортогональные операторы.                                     | 2 | 2 |   | 3 |  |  |  |  | - | 1 |   | 6 |
| 11 | <b>Раздел 6. «Математический анализ функции многих переменных».</b><br><b>Лекция №11.</b> Тема: «Функции нескольких переменных».<br>1. Функции нескольких переменных<br>2. Область определения.<br>3. Предел функции нескольких переменных.<br>4. Непрерывность функции.<br>5. Некоторые понятия топологии. | 2 | 2 |   | 2 |  |  |  |  | 1 | - |   | 7 |
| 12 | <b>Лекция 12.</b> Тема: «Производные функции нескольких переменных».<br>1. Частные производные и полный дифференциал, его связь с частными производными.<br>2. Инвариантность формы полного дифференциала.<br>3. Касательная плоскость.<br>4. Нормаль к поверхности.                                        | 2 | 2 |   | 3 |  |  |  |  | - | 1 |   | 7 |

|                                                                                |                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                    |           |          |           |  |  |  |  |                                             |          |          |            |
|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|-----------|--|--|--|--|---------------------------------------------|----------|----------|------------|
| 13                                                                             | <b>Лекция 13.</b> Тема: «Производные сложной функции».<br>1. Частные производные сложной функции.<br>2. Частные производные высших порядков.<br>3. Полные дифференциалы высших порядков.                     | 2                                                                                                  | 2         |          | 2         |  |  |  |  | 1                                           | -        |          | 7          |
| 14                                                                             | <b>Лекция 14.</b> Тема «Формула Тейлора».<br>1. Формула Тейлора для функции многих переменных.<br>2. Метод наименьших квадратов.                                                                             | 2                                                                                                  | 2         |          | 2         |  |  |  |  | -                                           | 1        |          | 7          |
| 15                                                                             | <b>Лекция 15.</b> Тема: «Неявные функции».<br>1. Неявные функции.<br>2. Теорема существования неявных функций.<br>3. Дифференцирование неявных функций.                                                      | 2                                                                                                  | 2         |          | 3         |  |  |  |  | 1                                           | -        |          | 7          |
| 16                                                                             | <b>Лекция 16.</b> Тема: «Экстремум функции нескольких переменных»<br>1. Экстремум функции нескольких переменных.<br>Необходимое условие.<br>2. Достаточные условия Экстремума функции нескольких переменных. | 2                                                                                                  | 2         |          | 2         |  |  |  |  | -                                           | 1        |          | 6          |
| 17                                                                             | <b>Лекция 17.</b> Тема: «Условный экстремум»<br>1. Условный экстремум.<br>2. Метод множителей Лагранжа.<br>3. Функции нескольких переменных.                                                                 | 2                                                                                                  | 2         |          | 3         |  |  |  |  | 1                                           | -        |          | 7          |
| Форма текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре) |                                                                                                                                                                                                              | Входная конт. работа<br>1 аттестация 1-5 тема<br>2 аттестация 6-10 тема<br>3 аттестация 11-15 тема |           |          |           |  |  |  |  | Входная конт. работа;<br>Контрольная работа |          |          |            |
| Форма промежуточной аттестации (по семестрам)                                  |                                                                                                                                                                                                              | Экзамен (1 семестр)                                                                                |           |          |           |  |  |  |  | Экзамен (1 семестр)                         |          |          |            |
| <b>Итого 2 семестр</b>                                                         |                                                                                                                                                                                                              | <b>34</b>                                                                                          | <b>34</b> | <b>-</b> | <b>40</b> |  |  |  |  | <b>9</b>                                    | <b>9</b> | <b>-</b> | <b>117</b> |

#### 4.2. Содержание практических занятий

| №<br>п/п | № лекции из<br>рабочей<br>программы | Наименование лабораторного (практического,<br>семинарского) занятия                                                                                                                                                                                               | Количество часов |             |        | Рекомендуемая литература<br>и методические разработки<br>(№ источника из списка<br>литературы) |
|----------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                   | Очно             | Очно-заочно | Заочно |                                                                                                |
| 1        | 2                                   | 3                                                                                                                                                                                                                                                                 | 4                | 5           | 6      | 7                                                                                              |
| 1        | 1                                   | Определители. Квадратные матрицы и определители. Определители 1 и 2 порядка. Свойства определителей                                                                                                                                                               | 2                |             | 1      | 1-8                                                                                            |
| 2        | 2                                   | Матрицы. Основные определения. Умножение матриц на число, свойство. Сложение и вычитание матриц. Умножение матриц. Примеры.                                                                                                                                       | 2                |             | -      | 1-8                                                                                            |
| 3        | 3                                   | Обратная матрица. Минор и алгебраическое дополнение элемента. Разложение определителя по элементам строки, столбца. Ранг матрицы. Обратная матрица. Примеры.                                                                                                      | 2                |             | 1      | 1-8                                                                                            |
| 4        | 4                                   | Системы линейных уравнений. Определение системы линейных уравнений. Методы решения систем линейных уравнений.                                                                                                                                                     | 2                |             | -      | 1-8                                                                                            |
| 5        | 5                                   | Комплексные числа и действия над ними. Комплексные числа. Действия над ними. Изображение комплексного числа на плоскости. Модуль и аргумент. Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексного числа. Формула Эйлера. Корни из комплексного числа.           | 2                |             | 1      | 1-8                                                                                            |
| 6        | 6                                   | Разложение многочлена на линейные и квадратные множители. Разложение рациональных дробей». Многочлены. Теорема Безу. Основная теорема алгебры. Разложение многочлена с действительными коэффициентами на линейные и квадратные множители. Разложение рациональных | 2                |             | -      | 1-8                                                                                            |

|    |    |                                                                                                                                                                                                                                            |   |  |   |     |
|----|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|---|-----|
|    |    | дробей на простейшие.                                                                                                                                                                                                                      |   |  |   |     |
| 7  | 7  | Квадратичные формы. Определение квадратичной формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Закон инерции. Знакоопределенные квадратичной формы.                                                                               | 2 |  | 1 | 1-8 |
| 8  | 8  | Линейное пространство. Понятие линейного пространства. Базис и размерность линейного пространства. Подпространства и линейные оболочки.                                                                                                    | 2 |  | - | 1-8 |
| 9  | 9  | Евклидовы пространства. Определение евклидова пространства. Ортогональная система векторов в евклидовом пространстве. Ортогонализация линейно независимой системы. Ортонормированный базис.                                                | 2 |  | 1 | 1-8 |
| 10 | 10 | Линейные операторы. Понятие линейного оператора. Основные свойства. Матрица линейного оператора в заданном базисе. Собственные значения и собственные векторы линейных операторов. Сопряженные, самосопряженные и ортогональные операторы. | 2 |  | - | 1-8 |
| 11 | 11 | Функции нескольких переменных. Функции нескольких переменных<br>Область определения. Предел функции нескольких переменных. Непрерывность функции. Некоторые понятия топологии.                                                             | 2 |  | 1 | 1-8 |
| 12 | 12 | Производные функции нескольких переменных. Частные производные и полный дифференциал, его связь с частными производными .<br>Инвариантность формы полного дифференциала. Касательная плоскость. Нормаль к поверхности.                     | 2 |  | - | 1-8 |
| 13 | 13 | Производные сложной функции. Частные производные сложной функции. Частные производные высших порядков. Полные                                                                                                                              | 2 |  | 1 | 1-8 |

|                           |    |                                                                                                                                                                      |           |  |          |     |
|---------------------------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--|----------|-----|
|                           |    | дифференциалы высших порядков.                                                                                                                                       |           |  |          |     |
| 14                        | 14 | Формула Тейлора. Формула Тейлора для функции многих переменных. Метод наименьших квадратов.                                                                          | 2         |  | -        | 1-8 |
| 15                        | 15 | Неявные функции. Неявные функции. Теорема существования неявных функций. Дифференцирование неявных функций.                                                          | 2         |  | 1        | 1-8 |
| 16                        | 16 | Экстремум функции нескольких переменных. Экстремум функции нескольких переменных. Необходимое условие. Достаточные условия Экстремума функции нескольких переменных. | 2         |  | -        | 1-8 |
| 17                        | 17 | Условный экстремум. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа. Функции нескольких переменных.                                                                    | 2         |  | 1        | 1-8 |
| <b>Итого за 2 семестр</b> |    |                                                                                                                                                                      | <b>34</b> |  | <b>9</b> |     |

#### 4.3. Тематика для самостоятельной работы студента

| № п/п | Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения                                                 | Количество часов из содержания дисциплины |             |        | Рекомендуемая литература и источники информации | Формы контроля СРС |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------|--------|-------------------------------------------------|--------------------|
|       |                                                                                                                             | Очно                                      | Очно-заочно | Заочно |                                                 |                    |
| 1     | 2                                                                                                                           | 3                                         | 4           | 5      | 6                                               | 7                  |
| 1     | Определители. Квадратные матрицы и определители. Определители 1 и 2 порядка. Свойства определителей                         | 4                                         |             | 7      | 1-8                                             | Устный опрос       |
| 2     | Матрицы. Основные определения. Умножение матриц на число, свойство. Сложение и вычитание матриц. Умножение матриц. Примеры. | 3                                         |             | 7      | 1-8                                             | Устный опрос       |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |  |   |     |                                  |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|---|-----|----------------------------------|
| 3  | Обратная матрица. Минор и алгебраическое дополнение элемента. Разложение определителя по элементам строки, столбца. Ранг матрицы. Обратная матрица. Примеры.                                                                                                                          | 3 |  | 8 | 1-8 | Устный опрос, контрольная работа |
| 4  | Системы линейных уравнений. Определение системы линейных уравнений. Методы решения систем линейных уравнений.                                                                                                                                                                         | 4 |  | 7 | 1-8 | Устный опрос                     |
| 5  | Комплексные числа и действия над ними. Комплексные числа. Действия над ними. Изображение комплексного числа на плоскости. Модуль и аргумент. Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексного числа. Формула Эйлера. Корни из комплексного числа.                               | 3 |  | 7 | 1-8 | Устный опрос                     |
| 6  | Разложение многочлена на линейные и квадратные множители. Разложение рациональных дробей». Многочлены. Теорема Безу. Основная теорема алгебры. Разложение многочлена с действительными коэффициентами на линейные квадратные множители. Разложение рациональных дробей на простейшие. | 4 |  | 8 | 1-8 | Устный опрос, контрольная работа |
| 7  | Квадратичные формы. Определение квадратичной формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Закон инерции. Знакоопределенные квадратичной формы.                                                                                                                          | 3 |  | 7 | 1-8 | Устный опрос                     |
| 8  | Линейное пространство. Понятие линейного пространства. Базис и размерность линейного пространства. Подпространства и линейные оболочки.                                                                                                                                               | 3 |  | 7 | 1-8 | Устный опрос                     |
| 9  | Евклидовы пространства. Определение евклидова пространства. Ортогональная система векторов в евклидовом пространстве. Ортогонализация линейно независимой системы. Ортонормированный базис.                                                                                           | 3 |  | 7 | 1-8 | Устный опрос, контрольная работа |
| 10 | Линейные операторы. Понятие линейного оператора. Основные свойства. Матрица линейного оператора в                                                                                                                                                                                     | 3 |  | 7 | 1-8 | Устный опрос                     |

|                           |                                                                                                                                                                                                                             |           |  |            |     |                                        |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--|------------|-----|----------------------------------------|
|                           | заданном базисе. Собственные значения и собственные векторы линейных операторов. Сопряженные, самосопряженные и ортогональные операторы.                                                                                    |           |  |            |     |                                        |
| 11                        | Функции нескольких переменных.<br>Функции нескольких переменных<br>Область определения. Предел функции нескольких переменных. Непрерывность функции. Некоторые понятия топологии.                                           | 4         |  | 8          | 1-8 | Устный опрос                           |
| 12                        | Производные функции нескольких переменных.<br>Частные производные и полный дифференциал, его связь с частными производными.<br>Инвариантность формы полного дифференциала.<br>Касательная плоскость. Нормаль к поверхности. | 3         |  | 7          | 1-8 | Устный опрос,<br>контрольная<br>работа |
| 13                        | Производные сложной функции. Частные производные сложной функции. Частные производные высших порядков. Полные дифференциалы высших порядков.                                                                                | 4         |  | 7          | 1-8 | Устный опрос                           |
| 14                        | Формула Тейлора. Формула Тейлора для функции многих переменных. Метод наименьших квадратов.                                                                                                                                 | 4         |  | 7          | 1-8 | Устный опрос                           |
| 15                        | Неявные функции. Неявные функции.<br>Теорема существования неявных функций.<br>Дифференцирование неявных функций.                                                                                                           | 3         |  | 7          | 1-8 | Устный опрос,<br>контрольная<br>работа |
| 16                        | Экстремум функции нескольких переменных.<br>Экстремум функции нескольких переменных.<br>Необходимое условие. Достаточные условия Экстремума функции нескольких переменных.                                                  | 3         |  | 7          | 1-8 | Устный опрос                           |
| 17                        | Условный экстремум. Условный экстремум.<br>Метод множителей Лагранжа.<br>Функции нескольких переменных.                                                                                                                     | 3         |  | 7          | 1-8 | Устный опрос                           |
| <b>Итого за 2 семестр</b> |                                                                                                                                                                                                                             | <b>40</b> |  | <b>117</b> |     |                                        |

## **5. Образовательные технологии**

Программа предусматривает возможность обучения в рамках традиционной потоочно-групповой системы обучения. Обучение для бакалавров рекомендуется в течение одного семестра.

С целью повышения эффективности обучения применяются формы индивидуально-группового обучения на основе реальных или модельных ситуаций, что позволяет активизировать работу студентов на занятии. На лекционных занятиях используются наглядные учебные пособия.

На практических занятиях проводятся экспериментальные работы по методическим указаниям. В целом, применяются следующие эффективные и инновационные методы обучения: ситуационные задачи, деловые игры, групповые формы обучения, исследовательские методы обучения, поисковые методы и т.д.

Групповой метод обучения применяется на практических занятиях, при котором обучающиеся эффективно занимаются в микрогруппах при формировании и закреплении знаний.

Исследовательский метод обучения применяется на практических занятиях и обеспечивает возможность организации поисковой деятельности обучающихся по решению новых для них проблем, в процессе которой осуществляется овладение обучающимися методами научного познания и развития творческой деятельности.

Компетентностный подход внимание на результатах образования, причем в качестве результата рассматривается не сумма усвоенной информации, а способность человека действовать в различных проблемных ситуациях.

Междисциплинарный подход применяется в самостоятельной работе студентов, позволяющий научить студентов самостоятельно «добывать» знания из разных областей, группировать их и концентрировать в контексте конкретной решаемой задачи.

Проблемно-ориентированный подход применяется на лекционных занятиях, позволяющий сфокусировать внимание студентов при анализе и разрешении какой-либо конкретной проблемной ситуации, что становится отправной точкой в процессе обучения.

С целью повышения эффективности обучения применяются интерактивные методы обучения: использование на практических занятиях телевизора со встроенным DVD для просмотра обучающих фильмов.

**6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов представлены в фонде оценочных средств (приложение 1).**

# 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)

Зав. библиотекой

*[Подпись]*  
(подпись)

*[Подпись]*

| п/п             | Виды занятий | Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение и Интернет ресурсы                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Количество изданий |            |
|-----------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------|
|                 |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | В библиотеке       | На кафедре |
| 1               | 2            | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 4                  | 5          |
| <b>ОСНОВНАЯ</b> |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |            |
| 1               | ЛК, ПЗ       | 64 лекции по математике. Книга 1 (лекции 1-39) / В. П. Важдасев, М. М. Коган, М. И. Лиогонький, Л. А. Протасова. — Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 284 с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/15973.html">https://www.iprbookshop.ru/15973.html</a>  |                    | -          |
| 2               | ЛК, ПЗ       | 64 лекции по математике. Книга 2 (лекции 40-64) / В. П. Важдасев, М. М. Коган, М. И. Лиогонький, Л. А. Протасова. — Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 199 с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/15974.html">https://www.iprbookshop.ru/15974.html</a> |                    | -          |
| 3               | ЛК, ПЗ       | Анциферова, Л. М. Математика: учебное пособие / Л. М. Анциферова. — Оренбург: ОГУ, 2015. — 178 с. — ISBN 978-5-7410-1359-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/98020">https://e.lanbook.com/book/98020</a>                                                                                                                             |                    | -          |
| 4               | ЛК, ПЗ       | Бакланова, Н. Б. Математика. Общий курс: учебное пособие / Н. Б. Бакланова. — 2-е изд., испр. и доп. — Йошкар-Ола: МарГУ, 2019. — 548 с. — ISBN 978-5-907066-70-0. — Текст:                                                                                                                                                                                                                                   |                    |            |

|                       |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |   |
|-----------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---|
|                       |         | электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/158304">https://e.lanbook.com/book/158304</a>                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |   |
| <b>ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ</b> |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |   |
| 5                     | ЛК, ПЗ  | Чулков, П. В. Практические занятия по элементарной математике: учебное пособие / П. В. Чулков. — Москва: Прометей, 2012. — 102 с. — ISBN 978-5-4263-0121-4. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/18603.html">https://www.iprbookshop.ru/18603.html</a>                                                                                  |  | - |
| 6                     | Лк, пз. | Диденко, О. П. Математика: учебное пособие / О. П. Диденко, С. Х. Мухаметдинова, М. Н. Рассказова. — Омск: Омский государственный институт сервиса, Омский государственный технический университет, 2013. — 160 с. — ISBN 978-5-93252-280-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/18256.html">https://www.iprbookshop.ru/18256.html</a> |  | - |
| 7                     | Лк, пз. | Учебно-методическое пособие для выполнения контрольных работ по дисциплине «Математика» / составители В. Н. Веретенников. — Санкт-Петербург: Российский гидрометеорологический университет, 2013. — 70 с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/17928.html">https://www.iprbookshop.ru/17928.html</a>                                    |  | - |
| 8                     | Лк, пз. | Бунин, А. И. Обыкновенные дифференциальные уравнения и их приложения: учебное пособие / А. И. Бунин. — Курск: Курская ГСХА, 2015. — 253 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/134799">https://e.lanbook.com/book/134799</a>                                                                                                                       |  | - |

## **8. Специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)**

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ОВЗ определены на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;
- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ОВЗ понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания ДГТУ и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение ОПОП обучающихся с ОВЗ.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ОВЗ осуществляется ДГТУ с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

- 1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
  - наличие альтернативной версии официального сайта ДГТУ в сети «Интернет» для слабовидящих;
  - весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.
  - индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
  - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
  - обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
  - обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию ДГТУ.
- 2) для лиц с ОВЗ по слуху:
  - наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);
- 3) для лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие студентам с ОВЗ адаптироваться к учебному процессу.

В процессе ведения учебной дисциплины научно-педагогическим работникам рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ОВЗ в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ОВЗ устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и др.). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене

## 9. Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 20\_\_\_\_/20\_\_\_\_ учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. ....;
2. ....;
3. ....;
4. ....;
5. ....

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений или дополнений на данный учебный год.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
от \_\_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

### Согласовано:

Декан (директор) \_\_\_\_\_  
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС факультета \_\_\_\_\_  
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)